Aus der Kinderklinik der Universität Gießen.
I. V. Professor Dr. Paul Frick.

STANFORD UN
AUG
23
1938
LIBR

Über die Häufigkeit, Größenverhältnisse und Lokalisationen röntgenologisch nachweisbarer intrathorakaler Verkalkungen im Kindesalter unter besonderer Berücksichtigung ihrer Morphologie.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Medizinischen Fakultät

der

Hessischen Ludwigs-Universität zu Gießen

vorgelegt von

Hans Schäffer
aus Oldenburg.

Gießen 1938
Druckerei Wilh. Herr, Gießen

Tag der Genehmigung durch den Prüfungsausschuß
am 10. 12. 1937.

Dekan: Prof. Dr. Seiser
Referent: Prof. Dr. Frick

Der röntgenologische Nachweis von Kalkherden in der kindlichen Lunge ist deshalb von so besonderer Bedeutung, da Verkalkungen im Bereiche der Lungen und ihres Lymphabflußgebietes wenigstens für das Kindesalter von wenigen Ausnahmen abgesehen spezifischen Ursprungs sind, sodaß ihrer Anwesenheit mit gewisser Einschränkung dieselbe Beweiskraft stattgehabter tuberkulöser Infektion innewohnt, wie einer positiven intracutanen Tuberkulinprobe mit hoher Dose. Wir haben auch nie die Beobachtung gemacht, daß Kinder mit röntgenologisch nachweisbaren Kalkherden nicht auch tuberkulinpositiv gewesen wären. Wichtig erscheint uns in diesem Zusammenhang die in der Diskussion zum Referat Dukens in Hamburg gemachte Äußerung Kleinschmidts, er habe noch nie bei einer Sektion im Kindesalter Kalkeinlagerungen gesehen, die nicht spezifischer Natur gewesen wären. Auch Beutel, dem wir wegen der autoptischen Kontrollen seines Materials besonderes Gewicht beimessen, bezeichnet die Hauptmasse der intrapulmonalen Verkalkungen als tuberkulös bedingt und betont die Seltenheit unspezifischer Verkalkungen infolge echter Petrifikation der Bronchien, Uratablagerungen bei Gicht oder von Cystinkonkrementbildung in bronchiektatischen Cavernen. Wenn solche Vorkommnisse schon beim Erwachsenen zu den ausgesprochenen Seltenheiten gehören, wird man ihnen erst recht für das Kindesalter praktische Bedeutung absprechen dürfen. Die Frage der Lungen- oder Bronchialsteine ist ohnehin umstritten. Ritschel, der sich sehr eingehend mit ihrer Ätiologie und den oben angeschnittenen Möglichkeiten unspezifischer intrapulmonaler Verkalkungen befaßt hat, kommt zu dem Ergebnis, daß auch am Entstehen der sogen. Lungensteine die Tuberkulose den wesentlichsten Anteil zu haben scheint.

Eine besondere Form unspezifischer Verkalkungen auf Grund von Stoffwechselstörungen stellt die zuerst von Virchow beschriebene Kalkmetastase dar, die bei gleichzeitig gestörter Nierenleistung eine Überschwemmung der Gewebssäfte und des Blutes mit Kalk infolge eines knochenzerstörenden Prozesses (Osteomyelitis, maligne Tumoren, Leukaemie) zur Voraussetzung hat. Die Kalkabscheidungen erfolgen dann außer in den regionären Lymphknoten in den säureausscheidenden Organen, also möglicherweise auch einmal in den Lungen.

Die Beobachtungen Schultzes, der solche Kalkmetastasen bei der Marmorknochenkrankheit fand, legen den Gedanken einer Systemerkrankung nahe. Hierher gehört auch der von Wiechmann und Paal (Münchn. Med. Wo. Schrift 1925, Heft 6, S. 213) veröffentlichte Fall einer Patientin mit der Symptomentrias: Knochenbrüchigkeit, blaue Skleren, Schwerhörigkeit (morbus Eddowes), deren tuberkulosefreie Lunge multiple Kalkherde aufwies.

Eine weitere Gruppe aber ausschließlich die Weichteile befallender unspezifischer Verkalkungen wird unter dem Namen Kalkgicht (Calcionosis interstitialis oder Arthritis calcarea) zusammengefaßt. Während die lokalisierte Form dieser Erkrankung das höhere Alter bevorzugen soll, kommt die prognostisch ungünstigere universelle Form auch im jugendlichen Alter vor. Die in Schinz Lehrbuch der Röntgendiagnostik bildlich mitgeteilten Fälle betreffen einen 17jährigen Knaben mit Kalktophi an den Fingergelenken und als Beispiel der Calcin. interstit. universalis ein 6jähriges Mädchen mit reichlichen subcutanen Kalkablagerungen an beiden Ellbogengelenken und im Gebiete der Muskeln, Venen und Weichteile beider Oberschenkel.

Wichtig ist, daß derartige Kalkeinlagerungen im Gegensatz zu der für die Tuberkulose charakterischen sogen. dystrophischen Form der Verkalkung in völlig gesunde Gewebe erfolgen. Demgegenüber liegen die Voraussetzungen zur dystrophischen Verkalkung in den Geweben selbst.

Nach M. B. Schmidt ist das Kennzeichen der dystrophischen Verkalkung das Vorhandensein geronnenen, kernlosen Protoplasmus oder derber Zwischensubstanz. Alle abgestorbenen Gewebe und Gerinnungserzeugnisse sind nach von Gierke als kalkgierig zu bezeichnen.

Neben dieser mehr passiven Eigenschaft der Nekrose als Kalksalzfänger zu wirken, mag aber bei der durchaus nicht allen Nekrosen in gleichem Maße eigenen Verkalkungsneigung auch aktiver Zelltätigkeit eine mitwirkende Rolle zukommen, wie dies für die Formen physiologischen Verkalkung im Knorpelgewebe allgemein angenommen wird.

M. B. Schmidt gibt dem Vorgang der allmählichen Verkalkung verkästen tuberkulösen Gewebes folgende Darstellung: „Das organische Gerüst der Körner ist ein Sekretionsprodukt der Tuberkelbazillen gegenüber den Riesenzellen und die Kalkablagerung eine Reaktion der Riesenzellen gegen die Bazillen".

Daß etwa das Verhalten des Serumkalkspiegels bei der Tuberkulose für die gerade der tuberkulösen Nekrose eigene Verkalkungsneigung eine besondere Rolle spiele, darf nach den Untersuchungen von Rosenstein, Schmidtke u. a. nicht als wahrscheinlich gelten.

Die Möglichkeit der Beeinflussung durch konstitutionelle Faktoren wird aber durch die interessanten Untersuchungsergebnisse

Einis nahegelegt, der bei gleich schwerer tuberkulöser Erkrankung die Mittelzahl für Calcium beim Astheniker wesentlich niedriger (7,2 mg %) als beim Pykniker (11,3 mg %) fand.

Daß schließlich auch nervöse Einflüsse beim Zustandekommen von Verkalkungen mitwirken können, erhellt aus der eigentümlichen Tatsache, daß es nach totalen Querschnittslaesionen relativ häufig (in bis zu 50 % der Fälle! ((Ceillier)) zu parostalen Knochenbildungen in Sehnen, Muskeln, Kapselbändern und im Periost der gelähmten Gliedmaßen kommt.

Vielleicht ist darin ein Beweis dafür zu sehen, daß normalerweise der nervöse Apparat im Organismus ein Spiel von Hemmungsvorrichtungen unterhält, die das Ausfallen von Kalksalzen in die Gewebe verhindern. Jedenfalls fanden Freudenberg und György sämtliche Bedingungen für die Verkalkung im Körper so weitgehend verwirklicht, daß es nach ihrer Ansicht ohne die Annahme solcher Hemmungsvorrichtungen unverständlich bleiben müsse, weshalb die gesunden Körpergewebe nicht verkalken.

Bekannt ist die besondere Verkalkungsneigung der Tuberkulose des Primärstadiums. Pagel führt dies auf die innersekretorischen Besonderheiten des Kindesalters zurück (regulierender Einfluß der Thymus auf den Kalkstoffwechsel des Kindes).

Ranke sah in ihr nur den Ausdruck einer besonderen Allergie, die er die primär sklerosierende nannte. Auch Ulrici sieht in der beim Erwachsenen vorherrschenden Neigung zu bindegewebiger Induration frischer Spitzenherde nicht den Verlust der Fähigkeit zur Verkalkung, sondern die Aenderung der allergischen Einstellung.

Unsere Arbeit befaßt sich mit Untersuchungen über die Zahl, Häufigkeit, Lokalisation und Größenverhältnisse röntgenologisch nachweisbarer intrathorakaler Verkalkungen im Kindesalter.

An der Gießener Universitätskinderklinik sah ich 2000 Filme aus den Jahrgängen 1926 bis 1934 durch.

Die Filme stammten von Kindern im Alter von 1—15 Jahren, die aus den verschiedensten Gründen nicht nur wegen Verdacht einer Lungenerkrankung der ärztlichen Untersuchung zugeführt wurden.

Unter dem Material befinden sich sowohl stationär behandelte Kinder als auch vor allem solche, die in der Poliklinik oder Lungenberatung vorgestellt wurden.

Von den 2000 Filmen wiesen 127 = 6,4 % deutlich sichtbare Kalkschatten auf. Dieser Prozentsatz dürfte eher zu niedrig als zu hoch berechnet sein, da nur die qualitativ besten und auf Grund gleicher Aufnahmetechnik vergleichsfähigen Filme zur

Auszählung verwandt wurden und alle fraglichen von vornherein bei der Betrachtung ausschieden.

Ein Vergleich mit den Zahlen anderer Autoren ist nicht ohne weiteres möglich, da abgesehen davon, daß das einemal nur Durchleuchtungen, das anderemal nur Platten oder Filme oder auch beide Methoden kombiniert verwandt wurden, die Untersucher bei der Auszählung der Kalkherde meist verschiedenen Gesichtspunkten folgen.

Nüssel fand bei der Untersuchung von 1980 Kindern (Durchleuchtung und Aufnahmen) in 300 Fällen (15,2 %) den Primärherd. Unter 2355 fortlaufend geröntgten Kindern im Alter von 6—16 Jahren fand er 45 mal (1,9 %) verkalkte Spitzenherde.

Simon fand Spitzenherde in 2,85 % der Fälle und in 9 % seiner tuberkulinpositiven Kinder konnte er den Primärherd nachweisen.

Die Zahlen der Befunde von Erwachsenen liegen nicht unwesentlich höher. Lüders fand unter 2000 Filmen 1190 (59,5 %) mit sicheren Verkalkungen. Farrel, der 1034 Patienten untersuchte, beobachtete bei 77,46 % Verkalkungen. Ickert fand in einer Forsorgestelle unter 1336 Patienten in 58,3 % Kalkherde bei der Durchleuchtung.

In Übereinstimmung mit anderen Autoren überwog auch in unseren Fällen das weibliche Geschlecht; von den 127 Kindern, deren Röntgenfilme Verkalkungen aufwiesen, waren 80 Mädchen und nur 47 Knaben.

Tabelle I.

Zahlenmäßige Verteilung der Kalkschatten nach Alter und Geschlecht der Kinder.

	1.—3. Lebensj.	4.—6. Lebensj.	7.—9. Lebensj.	10.—12. Lebensj.	13.—15. Lebensj.	Gesamtzahl	
Knaben . . .	4	12	17	11	3	47	37%
Mädchen . .	3	17	36	16	8	80	63%
	7	29	53	27	11	127	

Wie vorstehende Tabelle veranschaulicht, tritt das Überwiegen der Mädchen mit 17 über 12 Knaben bereits im 4.—6. Lebensjahr hervor, um in der zahlenmäßig am stärksten vertretenen Altersgruppe von 7—9 Jahren mit 36 Mädchen zu 17 Knaben den Höhepunkt zu erreichen. Die Altersgruppen von 10—12 und 13—15 Jahren zeigen keine so auffälligen Unterschiede mehr, die Mädchen bleiben aber auch hier noch mit wenigstens je 5 in der Überzahl.

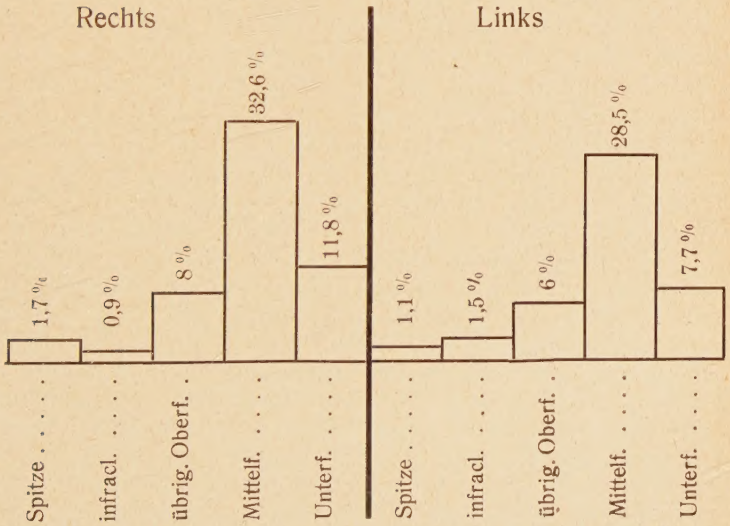
Nüssel fand bei seinen Untersuchungen über die Häufigkeit des Primärkomplexes das stärkste zahlenmäßige Überwiegen zugunsten des weiblichen Geschlechts im Alter von 10—12 Jahren

(60 %). In seiner Zusammenstellung über die Häufigkeit der frühen Spitzenherde sind die Mädchen der Altersgruppe von 13—16 Jahren mit 15 zu 8 Knaben zahlenmäßig am stärksten vertreten. Nüssel macht dafür in beiden Fällen in sehr einleuchtender Weise Gründe der Exposition geltend: „Das größere Pflege- und Anlehnungsbedürfnis der Mädchen, ihre Hinzuziehung zu häuslichen Arbeiten schaffe die Vorbedingung für einen innigeren und häufigeren Kontakt mit bazillenstreuenden Kranken oder den durch sie infizierten Kleidungs- und Wäschestücken."

Bezüglich der zahlenmäßigen Verteilung der Kalkschatten auf die einzelnen Lungenabschnitte konnten auch wir die bekannte Tatsache bestätigen, daß die rechte Lunge mehr Verkalkungen zeigt als die linke (vergl. Tabelle II).

Tabelle II.

Verteilung der Kalkschatten auf die einzelnen Lungenfelder:



Und zwar kommt dies zahlenmäßige Überwiegen der rechten Seite in allen Lungenfeldern mit Ausnahme der infraclaviculären Partien zum Ausdruck. Am häufigsten war das rechte Mittelfeld Sitz der Verkalkungen (32,6 %), an zweiter Stelle steht das linke Mittelfeld mit 28,5 % entsprechend der häufigen Lage der Kalkherde in der Lungenwurzel oder deren unmittelbarer Umgebung.

An nächster Stelle folgt das rechte Unterfeld mit 11,8 % aller Verkalkungen vor dem rechten Oberfeld (ohne Spitze und

infraclaviculäre Partieen) und dem linken Unterfeld, die mit 8 % und 7,7 % annähernd gleich häufig befallen waren.

Dann folgen die Spitzenfelder mit 1,7 % rechts und 1,1 % links. Infraclaviculär überwog die linke Seite mit 1,5 % über die rechte mit nur 0,9 % Kalkherden.

Bei weitem die Mehrzahl aller Verkalkungen (70,4 %) mußte ihrer Lagebeziehung zum Hilusgebiet nach als intraglandulär angesehen werden gegenüber 29,6 % intrapulmonaler Kalkherde.

Wir sind uns bewußt, daß die auf Grund des Röntgenbildes getroffene Entscheidung : intrapulmonaler Kalkherd — keine Diagnose von pathologisch-anatomischer Zuverlässigkeit bedeutet. Sie kann nur eine rein topographische Bezeichnung ohne Rücksicht auf die Differenzierung zwischen intrapulmonalem Herd oder intrapulmonalem Lymphknotenherd sein. Dabei ist ferner zu bedenken, daß sich ein hinten gelegener intrapulmonaler Herd auf die Lungenwurzel projizieren und dadurch fälschlich als zum Hilus gehörig („pseudohilär") angesehen werden kann.

Aus dem oben Gesagten geht weiter hervor, daß nicht jeder isolierte Kalkherd im Lungenfeld als Primärherd angesprochen werden darf. Selbst das Vorhandensein der zugehörigen Drüsenkomponente ist keine unbedingt verläßliche Hilfe.

Hinzu kommt noch bei den Spitzenherden die Verwechslungsmöglichkeit mit Reinfekten, da primäre und sekundäre Verkalkungen völlig gleichartig aussehen können. Hierauf hat schon Herrnheiser hingewiesen mit der Begründung, daß selbst der Anatom nicht immer zu entscheiden vermag, ob ein Primärherd, eine verkalkte Drüse oder ein verkalkter Sekundärinfekt vorliegt. So fanden Ghon und Kudlich bei der Sektion eines $3\frac{1}{2}$ jährigen Mädchens, dessen übrige Organe tuberkulosefrei waren, 17 stecknadelkopf- bis kirschkerngroße Lungenkalkherde, die sich morphologisch-anatomisch auch bei der histologischen Untersuchung als vollkommen gleichartig erwiesen und darin typischen Primärinfekten der Lunge entsprachen. Da keiner der bis auf einen subpleural gelegenen Herde histologisch Reste von lymphadenoidem Gewebe aufwies, konnte es sich bei keinem der 17 Kalkherde um einen verkalkten Lymphknoten handeln.

Die Frage ob es sich in dem Fall wirklich um 17 verkalkte Primärinfekte handelte, oder ob nicht auch Reinfekte dabei in Betracht kamen, konnte weder anatomisch noch histologisch entschieden werden.

Durch genaue räumliche Analyse des Thoraxbildes mittels Röhrenverschiebung als Teil einer guten Durchleuchtungstechnik kann es aber u. U. möglich sein, festzustellen, daß mehrere Kalkherde, denen auf Grund des Flächenbildes regionäre Zusammengehörigkeit zuzusprechen wäre, in verschiedenen Lungenlappen dislociert sind und deshalb sicher keinen Primärkomplex darstellen.

Den gleichen Schwierigkeiten begegnet die röntgenologische Festlegung multipler Primärherde, deren Häufigkeit auf Grund von Röntgenstatistiken (Ballin 22 %, Wucherpfennig 20 %, Knüsli 25 %) die autoptisch gefundenen Zahlen (in Beutels Material nur 10 %) so erheblich übertrifft, daß Beutel auf Grund seiner vergleichend röntgenologisch-anatomischen Untersuchungen nicht nur mit der Möglichkeit, sondern sogar mit der Wahrscheinlichkeit rechnet, daß von den anderen Autoren Kalkherde, die im intrapulmonalen Lymphknoten lagen, als Primärherde gewertet und gezählt wurden.

Noch weiter auseinander liegen die Zahlenangaben in der Literatur über das Vorkommen von Primärherden in der Spitze. Ghon betont die Seltenheit solcher Befunde; Puhl fand überhaupt keine Primärherde in der Spitze. Beutel konnte in seinem Material einen einzigen Spitzenprimärherd nachweisen und glaubt, daß die hohen Zahlen Blumenbergs (23,3 %) und von Subin (7,7 %) wohl auf Verwechslungen mit Reinfekten beruhen.

Zu diesen differentialdiagnostischen Schwierigkeiten kommen noch röntgenologische Fehlerquellen. Sicher ist, daß der Ghon'sche Herd sich oft infolge seiner Kleinheit dem röntgenologischen Nachweis entzieht, abgesehen davon, daß er in anderen Schattengebilden, z. B. dem Herz — oder Leberschatten, untertauchen kann. Ferner werden im Röntgenbild alle jene Kalkschatten unsichtbar bleiben, die entweder zu plattenfern sind oder im Bereich des Wirbelsäulenschattens, im Komplementärraum, im und hinter dem Mediastinalschatten gelegen sind, sofern sie sich nicht, was beim Kinde häufiger der Fall sein mag als beim Erwachsenen, durch diese verdeckenden Schattengebilde infolge ihrer besonderen Struktur hindurchzeichnen. Ebenso können Kalkherde in Exsudaten und derben pleuritischen Schwarten untergehen.

Wie hoch der Prozentsatz der in vivo röntgenologisch erfaßbaren Lungenverkalkungen im Verhältnis zu den tatsächlich in der Leichenlunge vorhandenen ist, lehren uns die Untersuchungen Beutels, der beim Vergleich eines Materials von 70 Fällen (Erwachsene) die intrapulmonalen Verkalkungen in 61,87 %, die lymphoglandulären Verkalkungen in 41,57 % und die Primärherde in 62,29 % röntgenologisch in vivo nachweisen konnte.

Von unserem Material ließen 47 Aufnahmen nur Drüsenverkalkungen im Hilusgebiet erkennen. 80 Filme zeigten außer Hilusverkalkungen Kalkherde in den Lungenfeldern. Spitzenherde waren nur 6 mal nachweisbar. Der mutmaßliche Primärherd konnte auf 38 Filmen nachgewiesen werden, am häufigsten fand er sich im rechten Unterfeld (9 mal) und im rechten Mittelfeld (7 mal).

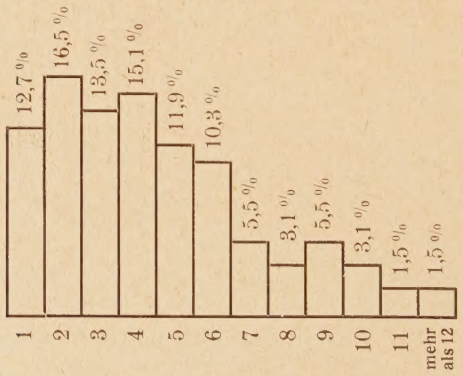
Im rechten Oberfeld und im linken Unterfeld lag er je 4 mal, im linken Mittelfeld je 3 mal. In 2 Fällen fanden sich mehrere Herde von der morphologischen Beschaffenheit des Primärherdes,

sodaß das Vorliegen multipler Primärherde (1 mal 2 und 1 mal 3 Herde vermutet werden konnte.

Eine genaue Auszählung der Kalkschatten eines Filmes begegnet natürlich außer den bereits erwähnten röntgenologischen Fehlerquellen noch anderen Schwierigkeiten. Nicht immer ist es mit Sicherheit zu entscheiden, ob eine mehr oder weniger dicht zusammenstehende Gruppe kleiner Kalkherde wirklich einer Summe kleiner Einzelherde entspricht, oder ob es sich nicht vielmehr um ungleichmäßige beginnende Verkalkung eines größeren Lungen- oder Drüsenherdes handelt. Außerdem können natürlich besonders im Bereiche der Lungenwurzel räumlich voneinander getrennte Kalkherde durch Uebereinanderprojektion zu einem verschmelzen. Keine Schwierigkeiten macht die Auszählung isolierter, verstreuter Lungenherde.

Tabelle III.

Die numerische Häufigkeit der Kalkschatten unabhängig von ihrer Größe und Lokalisation:



Vorstehende Tabelle veranschaulicht die in unserem Material gefundenen Zahlenwerte der Häufigkeit von Kalkschatten in den einzelnen Filmen. Am häufigsten waren Filme mit nur 2 Kalkherden. An nächster Stelle stehen Filme mit 3 und 4 Kalkherden. 15 Filme wiesen je 5; 13 Filme je 6 Kalkherde auf. Gleich häufig (7 mal) wurden je 7 und je 9 Kalkschatten ausgezählt; 4 mal fanden sich je 8 und je 10 Kalkherde verschiedener Größe und Lokalisation. Nur 2 Filme zeigten je 11 sichere Kalkschatten und ein einziger Film zeigte mit 13 Verkalkungen die höchste Zahl ausgezählter Herde. Schließlich fiel 1 Film mit einer unzählbaren Menge über beide Lungen gleichmäßig verstreuter Kalkschatten völlig aus dem Rahmen (es handelte sich um einen Säugling mit chronischer Miliartuberkulose). Wir haben den Film wegen seiner Seltenheit weiter unten abgebildet.

Im Gegensatz zu unseren Ergebnissen fand G. Lüders unter Erwachsenen-Material am häufigsten Filme mit mehr als 8 Kalkschatten (36,2 %) während solche mit nur einem sicheren Kalkherd am seltensten waren (5,3 %).

Die weit überwiegende Mehrzahl unserer Fälle zeigte außer dem Befallensein der Lunge keine anderweitige Manifestation der Tuberkulose (119 Kinder). Nur 8 Fälle zeigten außer den Kalkherden in der Lunge auch sonstige tuberkulöse Veränderungen; 3 mal lag anderweitige Organtuberkulose vor: 1 mal Coxitis mit Knochenfistel, 1 mal Meningitis, 1 mal Miliartuberkulose; 2 mal waren die Halsdrüsen an der Erkrankung mit beteiligt und in 3 Fällen bestand eine ziemlich schwere Beteiligung der Augen im Sinne einer skrophulösen Blepharo-Kerato-Conjunktivitis.

Die Größe intrathorakaler Verkalkungen ist außerordentlich verschieden, sie schwankt zwischen Hirsekorn- bis Kirschgröße. Rein praeparatorisch sind sogar unter 1 qmm große Kalkherde auffindbar (Ghon und Reimann). Je kleiner der Herd, umso günstiger müssen die Bedingungen sein, wenn sein röntgenologischer Nachweis am Lebenden gelingen soll.

Es ist begreiflich, daß kleinste Kalkstippchen, wenn sie in Rippendeckung liegen oder sonst von anderen intra oder extrapulmonalen Verschattungen überlagert sind, sich nur zu leicht dem röntgenologischen Nachweis entziehen werden.

Beutel fand bei Leichen-Röntgenogrammen oft überraschend viele kleinste splitterförmige Kalkschatten, deren Nachweis infolge ihrer minimalen Schattendichte in vivo unmöglich war.

Daß die Größe eines Kalkherdes nicht proportional seinem quantitativem Kalkgehalt sein muß, lehren die Beobachtungen von Gertrud Lüders, die bei röntgenologisch gleicher Schattentiefe in einem bohnengroßen Lympknoten chemisch weniger Calcium fand, als in einem auch an Gewicht kleineren erbsengroßen. Beutel konnte dies bestätigen, er fand ferner häufig in auffallend großen Lymphknoten recht kleine Verkalkungen, die überdies durch Stauung oder anderweitige Veränderungen im Lymphknoten in vivo vollständig zum Verschwinden gebracht wurden und deren Nachweis auch im Leichen-Lungenröntgenogramm wesentlich erschwert war. Demgegenüber ist aber festzuhalten, daß eine vollständige Verkalkung durchaus nicht notwendig ist, um deutliche Konturen im Röntgenbild zu geben (Ballin).

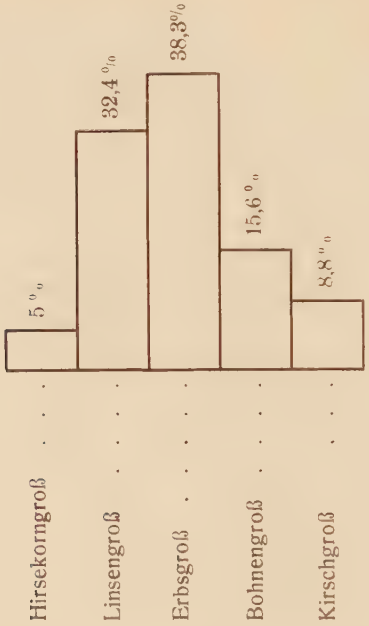
In Uebereinstimmung mit Beutel und Lüders fanden sich auch in unserem Material am häufigsten Kalkherde von Linsen- bis Erbsengröße (vgl. Tabelle 4, Seite 12).

Am kleinsten ist die Zahl der hirsekorngroßen Herde mit 5 %, an nächster Stelle folgen dann kirschgroße mit 8,8 %.

Bohnengroße Kalkherde waren mit 15,6 % fast doppelt so häufig. 32,4 % aller Herde hatten Linsengröße, die größte Zahl (38,3 %) waren erbsgroß.

Tabelle IV.

Übersicht über die Größen- und Häufigkeitsverhältnisse der Kalkschatten:



Besondere Aufmerksamkeit schenkten wir neben den Größenverhältnissen vor allem der Struktur und Morphologie der einzelnen Kalkherde. Der verkalkte Primärherd wird von Fleischner als meist gleichmäßig dunkel in der Struktur, manchmal unregelmäßig, polyedrisch begrenzt oder maulbeerartig zusammengesetzt beschrieben. Neben solchen rundlichen oder ovalen scharf begrenzten, völlig homogenen Herden sahen wir aber auch unregelmäßig ausgezackte von hoher Schattentiefe zum Teil mit kleinen zentralen Aufhellungen, sodaß eigentümlich bizzare Gebilde, wie Hakenkreuze, Radspeichen-, Spinnen- oder Stechapfelformen entstehen. Einmal sahen wir einen dem Röntgenogramm eines Druckknopfes ähnlichen Kalkherd, wie Beutel ihn schon beschrieben hat. In der Umgebung größerer Herde findet man nicht allzu selten kleinste spritzerartige Fleckchen, die als Ausdruck einer lymphogenresorptiven Weiterverbreitung gedeutet werden (Simon). Während wir den Primärherd und die kleinen verstreuten Lungenherde für gewöhnlich erst nach abgeschlossener Verkalkung gewahr werden, gelingt es bei größeren Primärcavernen oder den meist ausgedehnteren Lymphknotenherden des

Primärkomplexes, die entsprechend der größeren Oberfläche des verkästen Bezirks mehr oder weniger im Zeitlupentempo zu verkalken pflegen, leichter, die einzelnen Phasen der zunehmenden Kalkeinlagerung röntgenologisch zu verfolgen.

In der Regel finden sich zuerst feinste Krümel- oder Körncheneinlagerungen, sodaß feine siebplattenähnliche Bilder entstehen. Im Laufe der Zeit vergröbern sich die Kalkkrümel und bilden schließlich eine an Kieselalgen erinnernde Struktur oder fließen zu mehr oder weniger homogenen Schattengebilden zusammen. Oft tritt auch schalenförmige Verdickung der Randzone ein, sodaß Maulbeerformen entstehen.

Einige Male fanden wir in unserem Material Drüsenverkalkungen von der Form eines Dattel- oder Pflaumenkerns mit sehr scharfer regelmäßiger Begrenzung und oft so gleichmäßiger, intensiver Schattendichte, daß sich der Vergleich mit einem Projektil aufdrängt.

Beutel betont ausdrücklich, daß im Gegensatz zu den Primärherden, die übrigen intrapulmonalen Herde niemals eine so scharfe Begrenzung und Homogenität erkennen ließen. Die größeren Herde fand er teils scharf, teils unscharf begrenzt, meist gelappt, bisweilen rundlich, doch nie so kreisrund wie es der Primärherd sein kann.

So wie aus der Größe des Kalkherdes nicht auf die Größe des verkalkten Lymphknotens geschlossen werden kann, ist auch nur ein beschränkter Schluß aus der Anzahl der Kalkherde auf die Anzahl der ergriffenen Lymphknoten zulässig. Die mangelnde Räumlichkeit des Röntgenbildes, die auch bei kunstgerechter Durchleuchtungstechnik nur unvollständig ergänzt werden kann, läßt mehrere Verwechslungen zu. Einmal können 2 nebeneinander liegende Kalkherde zwei verschiedenen Lymphknoten angehören. Es ist aber auch möglich, daß die Kalkherde polständig in einem großen Lymphknoten liegen und so Beteiligung von 2 Lymphknoten vortäuschen. Ferner können mehrere Kalkherde in einem Lymphknoten den Verdacht auf Erkrankung mehrerer Lymphknoten bewirken, worauf Beutel besonders hinweist.

Weit geringer sind die Täuschungsmöglichkeiten bei den kleinen verstreuten Lungenherden. Fleischner erwähnt die Verwechslungsmöglichkeiten mit orthoröntgenograd getroffenen Gefäßquerschnitten und empfiehlt als sichersten Schutz gegen solche Irrtümer, daß man sich immer die dem fraglichen Lungenabschnitt zukommenden Kaliber der Gefäßquerschnitte vor Augen halten soll.

Völlig kreisrunde, homogene Kalkschatten sind aber nicht so häufig, daß diese Verwechslungsmöglichkeiten an sich groß wären und doch zeigt das Schrifttum immer wieder, daß orthoröntgenograde Gefäßschatten für Verkalkungen gehalten werden. Eine allzu große Freigebigkeit mit der Diagnose „Kalkeinlage-

rungen" ist stets verdächtig. Auch nicht jeder bei der Durchleuchtung dicht erscheinende Fleck hat wirklich Kalkdichte; hier ist der Röntgenaufnahme entschieden der Vorzug zu geben.

Im Zweifelsfall wird man aber auch die Durchleuchtung heran ziehen müssen: bei schräger Durchleuchtung behält der Kalkschatten seine rundliche Form, während Gefäßlumina sich zu unregelmäßigen, ovalären Gebilden verziehen oder ganz verschwinden.

Fassen wir abschließend wegen der uns so wichtig erscheinenden Diagnose der Kalkeinlagerung die sicheren Zeichen eines Kalkschattens nochmals zusammen, so gebührt neben der „kalkdichten" Schattentiefe vor allem der Struktur der fraglichen Schattenflecke sorgfältige Berücksichtigung. Feinste Aufhellungen und Verdichtungen der Schattenfläche, die in ihrer Regelmäßigkeit ein organisches Gerüst vermuten lassen oder Auflockerung und Unregelmäßigkeit der Kontur bei gleichmäßig-homogener Schattentiefe, die den einzelnen Herd aus der Umgebung manchmal mit der Deutlichkeit eines Fremdkörpers hervorheben, müssen auf die richtige Fährte führen.

Gertrud Lüders erwähnt, daß sich die Mamillen oft so scharf abzeichnen, daß sie mit Kalkherden verwechselt werden können. Für den Erwachsenen mag dies zutreffen.

Beim kindlichen Organismus sind aber die Brustwarzen noch von so zartem Bau, daß die Voraussetzungen für ihre röntgenologische Darstellbarkeit zu fehlen scheinen; jedenfalls konnten wir auf keiner unserer Aufnahmen die Abzeichnung der Mamillen beobachten.

Die Frage, in wieweit die Verkalkung eine günstige Form der Tuberkuloseheilung darstellt, ist nicht ohne weiteres zu beantworten. Zweifellos stellt die Verkalkung die häufigste Form tuberkulöser Narbenbildung dar, sie bleibt aber immer eine Heilung mit Defekt. Es gibt auch narbenlose Ausheilung tuberkulöser Herde. Nicht nur der unbemerkt gebliebene Primärherd, auch ausgedehntere tuberkulöse Nekrosen können, bevor es zur Verkalkung kommt, völlig resorbiert werden. Die provisorische Bedeutung der Narbenbildung mit Verkalkung geht schon daraus hervor, daß auch Kalkherde im Laufe von Jahren allmählich resorbiert werden können, oder aber vom Organismus als Fremdkörper angegriffen und nach einiger Zeit ausgehustet werden.

Nach den Untersuchungen Beizkes kann der Kalk so vollständig resorbiert werden, daß eine gänzlich kalklose Narbe resultiert. Außer dem völligen Abbau des Kalkes ist sogar Wiederersatz durch lymphadenoides Gewebe möglich. Aber auch die große Zahl der nicht der Resorption oder Sequestrierung verfallenden Kalkschatten unterliegen einer fortlaufenden Veränderung durch Verknöcherung der hyalinen Kapsel oder durch Resorption von Kalk unter Bildung von Knochenbälkchen, wie die

zahlreichen autoptischen Befunde an Primärherden Erwachsener zeigen (Puhl und Pollak).

Das Verschwinden von Kalkherden im Röntgenbild und die Größenabnahme oder Formänderung solcher Herde wurde von Klare und Peiser beobachtet. Bekannt ist, daß Adler und Siegen in tuberkulösen Cavernen den Kalkherd an dünnem Faden flottierend fanden. Die Scquestrierung des Kalkherdes setzt aber nicht immer Zerfall der infiltrierten Umgebung voraus. Es kann auch ohne klinisch oder röntgenologisch erkennbare Ursachen ein intrapulmonaler Kalkherd in den Bronchus durchbrechen und ausgehustet werden (Fleischner, Ritschel).

Simon beobachtete in einem Falle das Verschwinden eines Spitzenherdes nach einem Zeitraum von 9 Jahren. Eigene Beobachtungen über das plötzliche Verschwinden von Kalkherden besitzen wir nicht, das mag abgesehen von der zu kleinen Zahl im wesentlichen daran liegen, daß wir noch nicht über genügend lange Zeiträume fortlaufender röntgenologischer Kontrolle im Einzelfall verfügen.

Die Rolle der verkalkten Spitzenherde im späteren Phthisegeschehen ist umstritten. Die Auffassung Löschkes, daß sie den Ausgangspunkt des die Spättuberkulose einleitenden Frühinfiltrats bilden, wird außer von Simon auch von Redeker und Nüssel abgelehnt. Redeker hält sie lediglich für bedeutungslose Residuen einer abgelaufenen Ausscheidungstuberkulose der Kindheit. Simon möchte diese Auffassung einschränken, da die erforderlichen jahrelangen Beobachtungen über das spätere Schicksal der Spitzenherde noch fehlen. Er glaubt auch nicht, daß sie klinisch ganz bedeutungslos wären, da sich gerade die an sich gutartige leichte Streuungstuberkulose durch starke Giftwirkungen auf den Organismus auszeichne. Diese zurückhaltende Auffassung erfährt eine weitere Stütze durch den von Duken mitgeteilten Fall von typischen Spitzenkalkherden ohne weitere röntgenologische Veränderungen, der aber doch Tuberkelbazillen im Auswurf enthielt. Simon und Redeker weisen für diese Fälle auf die Möglichkeit des Bestehens aktiver Herde außer den nachweisbaren Kalkherden hin. Auch Nüssel ist durch Dukens Meinung stutzig geworden; er hält zwar fest daran, daß es eine phthisische Weiterentwicklung aus abortiven Spitzenherden im allgemeinen nicht gibt, räumt aber ein, daß die Bazillenausscheidung aus groben, harten Spitzenherden im Gegensatz zu der aus rundlichen, harten, fibrös abgeheilten nicht ganz von der Hand zu weisen sei.

Daß die disseminierten, großfleckigen, verkalkten Lungentuberkulosen prognostisch wesentlich ernster zu nehmen sind, wird in sehr eindrucksvoller Weise durch die Erfahrungen Dukens belegt, der wiederholt beobachten konnte, wie sich aus einer großfleckigen verkalkten Lungentuberkulose nach plötzlichem Verschwinden einzelner Kalkherde Cavernen bilden, die zwar zunächst eine überraschende Heilungstendenz zeigten, um aber schließlich doch in eine progrediente Lungenphthise einzumünden. Duken läßt die Möglichkeit offen, ob bei derartigen Vorgängen zunächst der Kalkherd durch einsprossendes Gewebe gesprengt und dadurch die zuvor eingeschlossenen Bazillen befreit werden; sicher erscheint ihm aber, daß der Körper im Laufe der Jahre den Kalkherd als Fremdkörper annimmt und dementsprechend das Bestreben zeigt, ihn auszustoßen.

Abbildungen:

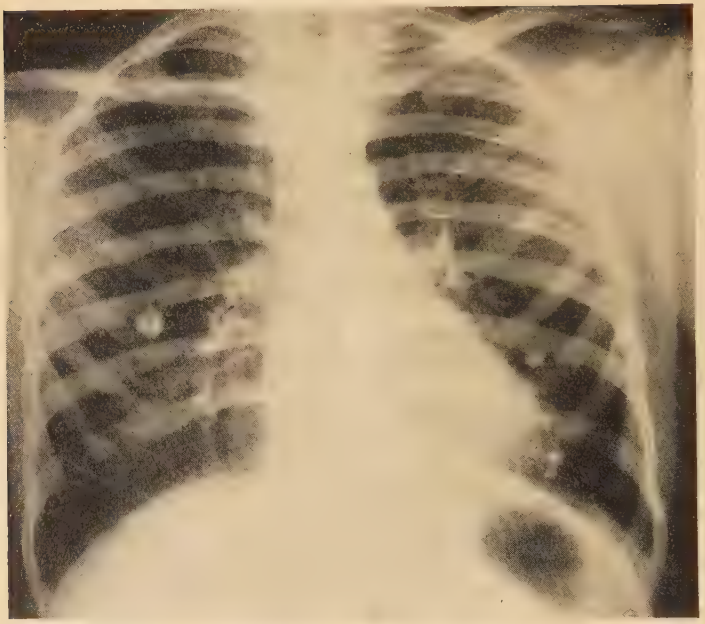
Seite

I. Beispiele verkalkter Primärherde . . . . 18 u. 19

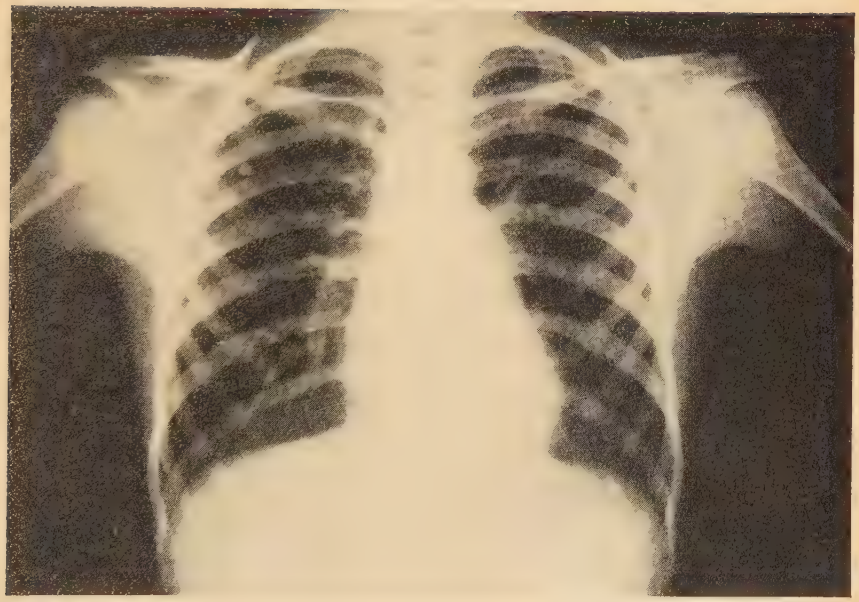
II. Beispiele intraglandulärer Verkalkungen . 20 u. 21

III. Beispiele intraglandulärer Verkalkungen . 22 u. 23
(seltene Formen)

I. Beispiele verkalkter Primärherde:

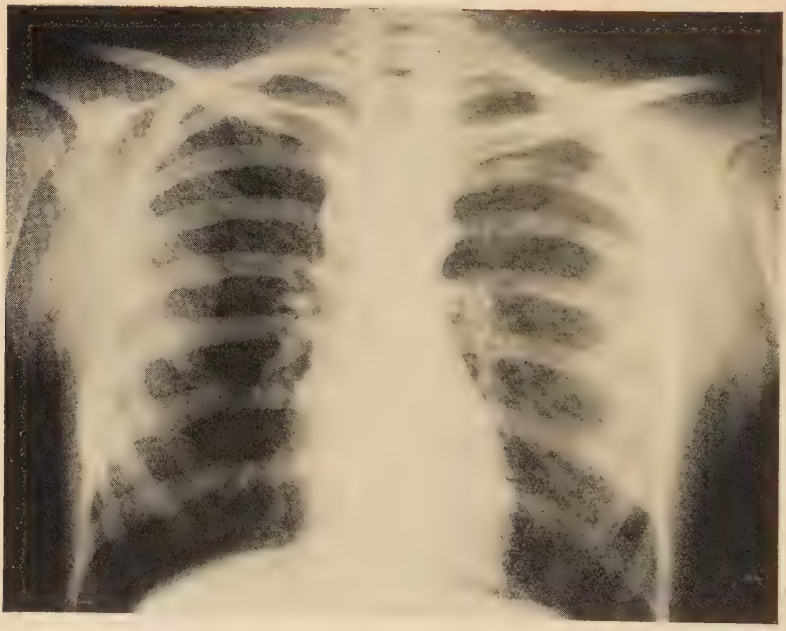


„Maulbeer"-Tuberkel mit zugehörigem Drüsenkalkherd. Verkalkter P. K. (Kind E. R., 10 Jahre alt, 9. I. 32)



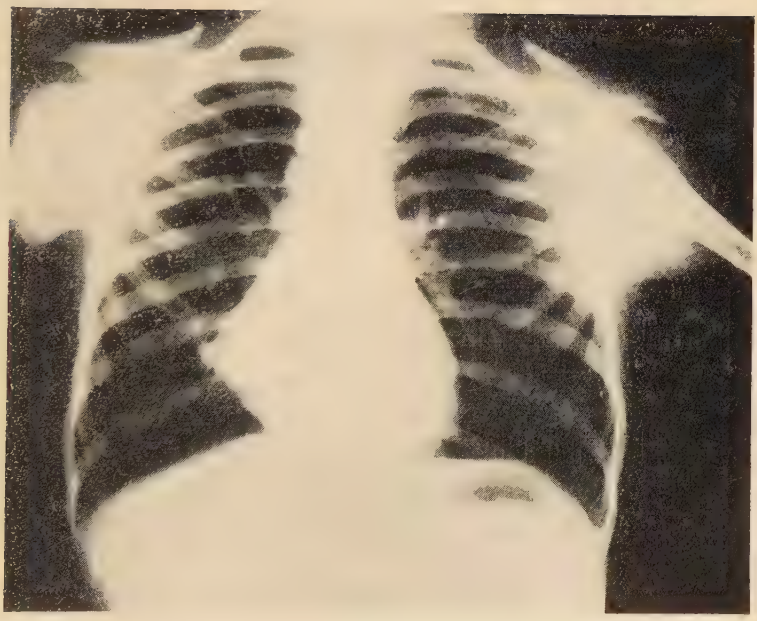
„Stechapfel"-Form. Verkalkter P. K. im rechten Oberfeld.
(Kind A. M., 9 Jahre alt, 18. I. 32)

II. Beispiele intraglandulärer Verkalkungen:



„Pflaumenkern"-ähnliche auch projektilartige auffallend homogene Drüsenverkalkung.

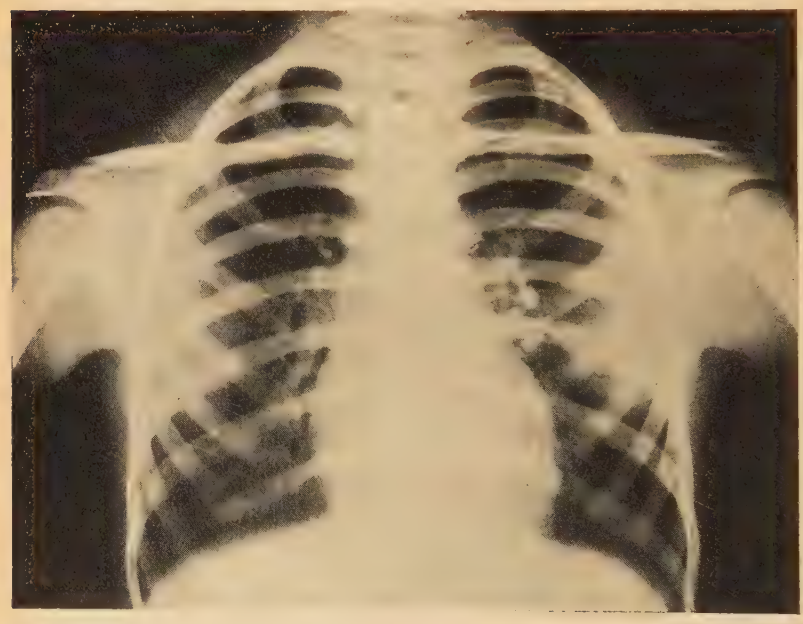
(Kind H. St., 13 Jahre alt, 4. X. 29)



Charakteristische „Kieselalgen“ oder „Korallen“-struktur eines großen Kalkherdes im rechten Unterfeld.

(Kind A. R., 6 Jahre alt, 19. IX. 31)

III. Beispiele intraglandulärer Verkalkungen (seltene Formen):



Einer umgekehrten arabischen 2 gleichenden Drüsenverkalkung paratracheal links.

(Kind J. H., 9 Jahre alt, 20. VII. 31)

Gruppe linsengroßer rundlicher Kalkherde in weintrauben-ähnlicher Anordnung im linken Unterfeld. Wahrscheinlich intrapulmonale Lymphknotenherde.

(Kind E. H., 7 Jahre alt, 4. III. 33

Zum Abschluß möchten wir die mehr als Kuriosität erscheinenden Röntgenbilder zweier Kinder wiedergeben, die in besonders eindrucksvoller Weise zeigen, welch verblüffende Form und Ausdehnung die Verkalkungsneigung der Tuberkulose im Kindesalter u. U. annehmen kann. Das 1. Bild stammt von einem erst 9 Monate alten Kind (B. F.), das in schwer dystrophischem Zustand mit einer chronischen Miliartuberkulose zur Aufnahme kam und nach vorübergehender Besserung seines elenden Allgemeinzustandes 2 Monate später einer Meningitis tuberkulosa erlag. Die Röntgenaufnahme der Brust- und Bauchorgane (Abbildung 7) zeigt eine disseminierte Aussaat unzählbarer stecknadelkopf- bis haselnußgroßer teils rundlicher, teils unregel-

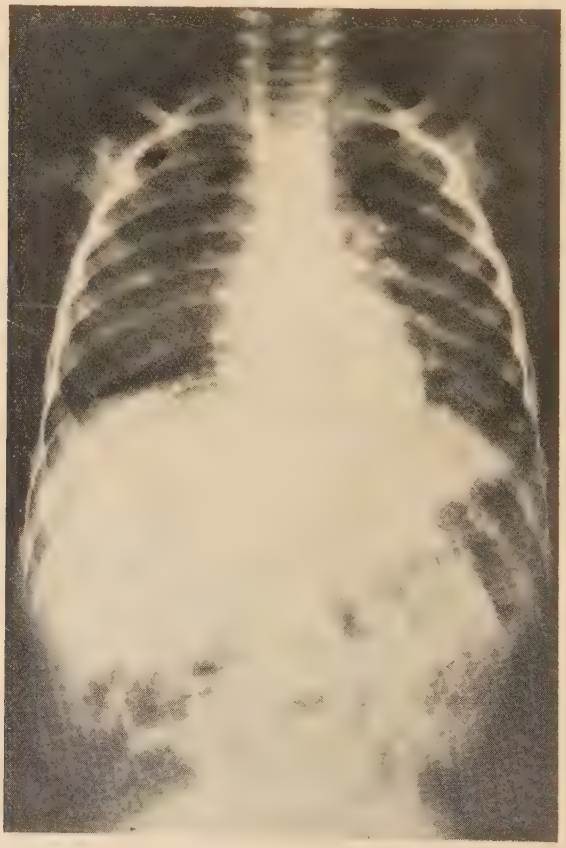


Abb. 7.

Miliartuberkulose mit Verkalkung.
Kind B. F., 9 Mon. alt, 22. XI. 30.

mäßiger, mehr oder weniger scharf begrenzter Kalkherde in sämtlichen parenchymatösen Organen mit besonders dichter Streuung in der Milz.

Bei dem zweiten Fall handelt es sich um einen 11 ½jährigen Jungen (R. Sch.), der wegen tuberkulöser Wirbelkaries in der orthopädischen Klinik in Behandlung stand und uns zur Lungenuntersuchung überwiesen wurde. Die Lungenaufnahme zeigt einen riesigen, den Herzschatten beiderseits um mehrere Querfingerbreiten überragenden Senkungsabszeß mit knochendichter, kompakter Kalkschalenbildung (siehe Abb. 8 und 9).

Abb. 8.

Verkalkender spondylitischer Senkungsabszeß.
Kind R. Sch., 11 ½ Jahre, 26. II. 34.

Erst die seitliche Aufnahme läßt die genaue Lagebeziehung des extrapleural entwickelten über kindskopfgroßen, tumorartigen Gebildes erkennen. Die seitliche Aufnahme zeigt weiter eine Gruppe verkalkter Mesenterialdrüsen. Intrapulmonale Kalkherde sind nicht nachweisbar, auch sonst fand sich kein Anhalt für einen aktiven Lungenprozeß.

Abb. 9.

Verkalkender spondylitischer Senkungsabszeß.
Kind R. Sch., 11 $^{1}/_{2}$ Jahre, 26. II. 34.

Zusammenfassung.

Von 2000 Filmen von Kindern im Alter von 1 bis 15 Jahren wiesen 127 = 6,4 % deutlich sichtbare Kalkschatten auf.

Von den 127 Kindern, deren Filme Kalkschatten aufwiesen, waren 80 Mädchen und 47 Knaben.

Die bekannte Tatsache, daß die rechte Lunge mehr Verkalkungen aufweist als die linke konnte bestätigt werden, das rechte Mittelfeld war mit 32,6 % am häufigsten Sitz der Kalkherde.

Am häufigsten waren Filme mit nur 2 Kalkschatten (16,2 %).

Bei weitem die Mehrzahl aller Verkalkungen mußte ihrer Lagebeziehung zum Hilusgebiet nach als intraglandulär angesehen werden: 70,4 %.

Am häufigsten waren Kalkherde von Erbsgröße (38,3 %).

Einige besonders charakteristische und seltene Formen von Verkalkungen werden bildlich mitgeteilt.

Literaturverzeichnis.

Adler, klinische Beiträge zur Genese infiltrativer Tuberkuloseformen. Med Klin. 1931, S. 516.

Ballin, Der tuberkulöse Primärkomplex im Röntgenbild der Lunge. Beitr. Klin, Tbk. 51, H. 2, 127 (1922).

Baer, Zur Erfassung des pulmonalen Primärkomplexes (Ranke) im Kindesalter. Beitr. Klin. Tbk. 60, 630 (1925).

Beizke, Über den Abbau der verkalkten Drüsenprimärherde. Verh. dtsch. path. Ges. 1929, S. 211.

Beutel, Zur Topographie und Morphologie intrathorakaler Verkalkungen. Fortschritte der Röntgenstr. 43, 794 (1931).

— Topographie und Morphologie intrapulmonaler und intraglandulärer Verkalkungen. Ergebn. d. ges. Tbk. IV. 1932.

Blumenberg, Die Tuberkulose des Menschen in den verschiedenen Lebensaltern auf Grund anatomischer Untersuchungen. Beitr. Klin. Tbk 56, 304 (1923).

Ceillier, zitiert nach Schinz.

Duken, Über Fehlerquellen bei der Röntgenuntersuchung von Lunge und Zwerchfell des Kindes. Münchn. Wochenschrift 1921, 18. 391.

— Die klinischen Verlaufsformen der postprimären Lungentuberkulose im Kindesalter. Ergebn. d. Inn. Med. und Kinderh. 1931, Bd. 39.

— Die Besonderheiten der röntgenologischen Thoraxdiagnostik im Kindesalter. Jena 1924.

— Die Diagnose der Kindertuberkulose. (Im Handbuch Blümel.)

Einis, Serumkalkspiegel und Konstituionsfaktoren bei der Lungentuberkulose. Virch. Arch. 256, 429 (1925).

Engel, Der Hilus des Kindes Erg. d. ges. Tbk. Bd. V. S. 57 (1933).

Farrel, zitiert nach Beutel (ref. Zbl. Radiol. 6, 370 (1929).

Freudenberg u. György, Erg. Inn. Med. u. Kinderh. Bd, 24, S. 17 (1926).

Frick, Allgemeine Thoraxröntgenologie des Kindesalters. Habilitationsschrift. Gießen 1930.

Fleischner, Die Grenzen des Normalen und Pathologischen im Lungenröntgenbild. Röntgenpraxis III. 913 (1931).

Ghon, Über Sitz, Größe und Form des primären Lungenherdes bei der Säuglings- und Kindertuberkulose. Virch. Arch. 254, 734 (1925).

— und Kudlich, Ein Beitrag zur Frage des mehrfachen Primärinfektes bei der pulmonalen Tuberkuloseinfektion im Kindesalter. Med. Klin. 1924, S. 1284.

— und Reymann, Zur Größe des tuberkulösen Primärherdes in der Lunge. Med. Klin. 1923, S. 1323.

v. Gierke, Aschoff, Patholog. Anatomie I. 371 (1923).

Heinelt, Mineralstoffwechsel und Klinik der Tuberkulose. Beitr. Klin. Tbk. 63, S. 799 (1926).

Herrnheiser, Die räumliche Analyse des Thoraxröntgenbildes. Dtsch. Med. Wochenschrift 49, 472 (1923).

Ickert, Über isolierte Kalkherde beim Erwachsenen. Beitr. Klin. Tbk. 63, 483, 1926.

Klare, Zur Frage der Primärkavernen. Beitr. Klin. Tbk. 68, 156 (1928).

Käding, Mamillenschatten im Röntgenbilde. Beitr. Klin. Tbk. 53, 338 (1922).

Köhler, Alban, Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde. Leipzig (Thieme) 1931.

Knüsli, Die Lokalisation des primären Herdes in der Lunge. Die Tuberkulose. VI, S. 182 (1926). Ref. Zbl. Radiol. I, 851 (1926).

Löschke und Dehoff, Pathologische Anatomie der Lungenspitzentuberkulose. Erg. Tbk. II, 81 (1931).

Lüders, Über die Häufigkeit, Größe und Lokalisation röntgenologisch nachweisbarer Kalkherde in den Lungen. Beitr. Klin. Tbk. 74, 227 (1930).

Meyer zu Hörste, Die Verkalkung der Gewebe. Abhandlungen aus d. Kinderh. und ihren Grenzgebieten H. 29 (1932).

Pagel, Die anatomischen Grundlagen der Immunitätsvorgäuge. Hdb. der Kindertbk. I. Band, S. 211.

Peiser, Die Rückbildung eines tuberkulösen Primärkomplexes. Fortschr. Röntgenstr. Bd. 36, 1229 (1927).

Pollack, Über Knochenbildungen in der Lunge. Virch. Arch. 165, 129.

Puhl, Über die phthisische Primär- und Reinfektion in der Lunge. Beitr. Klin. Tbk. 52, 116 (1922).

Ranke, Die Beteiligung der Lunge an den allergischen Stadien der Tuberkulose. Beitr. Klin. Tbk. 52, 212 (1922).

Redeker, Über das Frühinfiltrat und die Irrlehre vom gesetzmäßigen Zusammenhang der sogenannten Spitzentuberkulose mit der Erwachsenenphthise. Dtsch. Med. Wo. 53, S. 97 (1927).

Ritschel, Kasuistischer Beitrag zur Frage der Lungensteine. Beitr. Klin. Tbk. 64, 260 (1926).

Rosenstein und Schmidke, Über die Beziehung des Serumkalkspiegels zu der Lungentuberkulose. Beitr. Klin. Tbk. 59, 199 (1924).

Schultze, Untersuchungen über den primären tuberkulösen Lungenherd. Beitr. Klin. Tbk. 68, 216 (1928).

Siegen, Untersuchungen über den primären tuberkulösen Komplex unter besonderer Berücksichtigung der Reinfektion der Lungen. Beitr. Klin. Tbk. 63, 149 (1926).

Simon und Redeker, Praktisches Lehrbuch der Kindertuberkulose. 1930. Leipzig. Verlag Kabitsch.

Suvin, Makroskopische und histologische Untersuchungen des primären Komplexes während der Periode der isolierten Phthise. Zbl. Tbk. 42, 471 (1925).

Schinz, Baensch, Lehrbuch der Röntgendiagnostik. Leipzig (Thieme) 1928

Schmidt, M. B., Die Verkalkung. Krehl-Marchand, Handb. d. allg. Pathologie

Ulrici, Praephthisisches Infiltrat und Entwicklungsvorgänge der Lungentuberkulose. Beitr. Klin. Tbk. 70, 159 und 212.

Wucherpfennig, Der Sitz des phthisischen Primärkomplexes und seine Beziehungen zur tertiären Phthise. Beitr. Klin. Tbk. 61, 122.

Lebenslauf.

Als Sohn des verstorbenen Kaufmanns Julius Schäffer wurde ich am 17. Juni 1904 zu Oldenburg i. O. geboren. Nach dreijährigem Besuch der Vorschule absolvierte ich das humanistische Gymnasium in Oldenburg und erwarb am 19. Februar 1923 das Zeugnis der Reife.

Im Sommersemester 1923 begann ich das Medizinische Studium an der Universität Heidelberg. Nach dem 3. Semester zog ich nach Greifswald, wo ich nach weiteren zwei Semestern im November 1925 die ärztliche Vorprüfung bestand.

Auch das erste klinische Semester studierte ich in Greifswald. Dann verbrachte ich je ein Semester an den Hochschulen Innsbruck und Wien. Die beiden letzten klinischen Semester studierte ich in Freiburg i. Br., wo ich im August 1928 das Medizinische Staatsexamen bestand. Nach Ableistung des praktischen Jahres auf der Inneren und Chirurgischen Abteilung des Freiburger Diakonissenhauses erhielt ich die Approbation als Arzt am 31. August 1929. Auf der Chirurgischen Station des Freiburger Diakonissenhauses blieb ich bis zum 31. März 1930, um am 1. April 1930 eine Assistentenstelle an der Landesfrauenklinik in Magdeburg zu übernehmen. Vom 1. April 1933 bis zum 31. März 1935 war ich als Hilfsarzt an der Universitätskinderklinik in Gießen tätig. Seit dem 1. April 1935 arbeite ich als Assistent auf der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Bad Cannstatt.